OMAGGIO

R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PISA

LABORATORI DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

94

G. LUCHETTI

CONTRIBUZIONI ALLA CONOSCENZA DELLE CAUSE DELL' INTOSSICAMENTO DEL SUOLO

Estratto dai *Rendiconti della R. Accademia Nazionale dei Lincei*
Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.
Vol. XIX. serie 6ª, 1° sem., fasc. 6. – Roma, marzo 1934-XII

1934 - XII

RENDICONTI DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.
Estratto dal vol. XIX, serie 6ª, 1° sem., fasc. 6. – Roma, marzo 1934-XII.

Botanica (Patologia vegetale). — *Contribuzioni alla conoscenza delle cause dell'intossicamento del suolo* [1]. Nota di G. LUCHETTI, presentata [2] dal Socio P. R. PIROTTA.

Allo scopo di chiarire fin dove fosse possibile le cause che portano all'intossicamento del suolo per opera dei prodotti reflui del metabolismo sia delle piante superiori che della microflora umicola è stata eseguita una serie di esperienze su coltivazioni di frumento e di fava in mezzi liquidi.

Tali esperienze furono condotte allevando ciascuna serie di piante in sei cilindri della capacità di un litro, ricoperti di carta nera e sormontati da dischi di cartone forato recanti le piantine, a temperatura conveniente, in serra. Nei cilindri era contenuta una soluzione al 2 ‰ di KNO_3, 0,50 ‰ di K_2HPO_4, 0,25 ‰ di $MgSO_4$, 0,12 ‰ di Na Cl e tracce di cloruro ferrico in acqua di conduttura.

I sei cilindri erano raggruppati in tre serie, nella prima delle quali *si rinnovava* periodicamente la soluzione, nella seconda *non la si rinnovava* e nella terza pur non rinnovandola *vi si insufflava* un litro d'aria al giorno.

Ogni 7 giorni erano notate in apposito registro le condizioni generali e lo sviluppo delle piante rilevato con accurate misurazioni dell'altezza dello sviluppo aereo, della lunghezza delle radici, del numero e della lunghezza delle foglie ecc. Inoltre furono eseguiti esami qualitativi e quantitativi della flora batterica dei liquidi di coltura al principio ed alla fine di ogni coltivazione.

Sui liquidi provenienti da ciascuna coltivazione venne coltivata una seconda volta la pianta della stessa specie.

Dalla prima coltivazione di frumento risultò (ciò che è ben visibile dalla fotografia della fig. 1) che il rinnovamento della soluzione non reca sensibile giovamento alle piante mentre invece l'insufflamento d'aria ha un effetto nettamente favorevole sullo sviluppo. Nella fig. 1 i due gruppi di piante a sinistra son quelli alimentati da soluzione rinnovata, i due centrali, da soluzione non rinnovata e quelli di destra da soluzione insufflata d'aria. La differenza tra i primi quattro gruppi e gli altri due è marcatissima nella fotografia sebbene manchi il risalto dovuto alla differenza di colore che era evidentissima negli originali.

L'esame tossicologico eseguito sui liquidi alla fine della coltivazione (65° giorno) non rivelò in essi presenza di tossine nè di agglutinine.

(1) Lavoro eseguito nei Laboratori di Patologia e Batteriologia del R. Istituto Superiore Agrario di Pisa.

(2) Nella seduta del 4 marzo 1934.

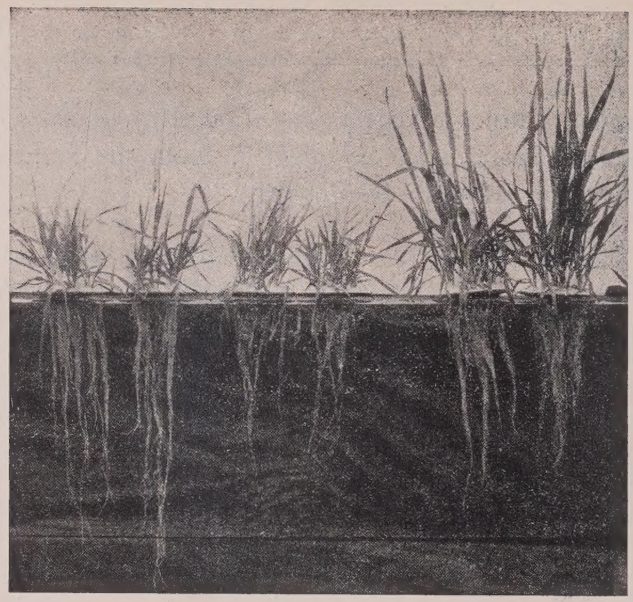

Fig. 1. – Frumento I coltivazione al 65° giorno di coltura. (Scala 1 : 7 circa).

Fig. 2. – Fava I coltivazione al 100° giorno di coltura. (Scala 1 : 8 circa).

L'esame batteriologico qualitativo dei liquidi colturali mise in risalto la presenza in essi di forme *colisimili* in tutti i vasi di coltura; però mentre questi avevano la predominanza sugli altri nei cilindri con soluzione insufflata, in quelli con soluzione rinnovata si notò predominanza di *Bac. vulgatus* Fl. e *Bact. turcosum* Zimm. ed in quelli con soluzione non rinnovata di *Bact. fluorescens liquefaciens* Smith.

La seconda coltivazione di frumento sui liquidi provenienti dalla prima ebbe la durata di 90 giorni dal 1° marzo al 30 maggio, e quasi tutte le piante giunsero entro tale periodo a completa fioritura, con un ciclo vegetativo paragonabile a quello dei frumenti marzuoli, prestandosi a ciò bene il frumento Mentana usato in ambedue le esperienze.

In questa seconda esperienza ottenni circa lo sviluppo delle piante risultati analoghi a quelli dell'esperienza precedente, senonchè si ebbe un miglioramento nelle condizioni delle piante coltivate in soluzione rinnovata rispetto a quelle coltivate su soluzione non rinnovata.

L'esame batteriologico quantitativo eseguito sui liquidi sia per i germi aerobi che per quelli anaerobi mise in evidenza le seguenti cifre (germi in 1 cc. di liquido)

	Aerobi	Anaerobi
Soluzione rinnovata	9×10^8	0.06×10^8
» non rinnovata	2×10^8	1.68×10^8
» aereata	18.7×10^8	0.015×10^8

Parallelamente al frumento si coltivò anche fava con le stesse modalità. Dalla prima coltivazione risultò che sullo sviluppo aereo il rinnovamento della soluzione e l'insufflamento d'aria ebbero all'incirca lo stesso benefico effetto, mentre sullo sviluppo radicale dell'aereazione si ottenne un risultato molto più evidente, come del resto si può ben rilevare dalla fotografia della fig. 2.

In questa coltivazione, come nella seguente fu osservato che le radici delle piante coltivate in soluzione rinnovata e di quelle coltivate in soluzione non rinnovata si presentavano annerite, parzialmente decorticate, con molti apici marcescenti (ciò che del resto si verificò anche nelle due coltivazioni di frumento). Inoltre le radici delle stesse piante presentavano lunghi spacchi longitudinali con apertura dei bordi della ferita.

L'esame batteriologico quantitativo alla fine della coltura dette i risultati seguenti (germi in 1 cc. di liquido colturale):

	Aerobi	Anaerobi
Soluzione rinnovata	1.70×10^{11}	0.75×10^{11}
» non rinnovata	3.75×10^{11}	$1500 - \times 10^{11}$
» insufflata	2.60×10^{11}	0.0145×10^{11}

I risultati della seconda coltivazione di fava furono migliori per quel che riguarda lo sviluppo delle piante le quali raggiunsero dimensioni molto maggiori che nella coltivazione precedente, giacchè alcune piante della serie insufflata toccarono l'altezza di m. 1.15. La differenza tra gli effetti dei vari trattamenti fu anche maggiore che nella coltivazione precedente a netto vantaggio dell'aereazione del mezzo. Le piante di fava in ambedue le coltivazioni, di cui la prima durò 100 giorni e 50 la seconda, giunsero quasi tutte alla fioritura.

L'esame quantitativo della flora batterica alla fine dell'esperienza mise in evidenza le cifre seguenti (germi in 1 cc. di liquido colturale):

	Aerobi	Anaerobi
Soluzione rinnovata	5.10×10^{11}	0.095×10^{11}
» non rinnovata	4.80×10^{11}	$7150 - \times 10^{11}$
» insufflata	10.20×10^{11}	0.015×10^{11}

Dalle prove di cui ho riferito si possono trarre le seguenti conclusioni:

I. – Il frumento risente fino dalla prima coltivazione l'influenza delle varie condizioni sperimentate; più che altro però risente favorevolmente dell'aereazione del mezzo di coltura.

II. – La fava, pianta più resistente che non il frumento, risente nella prima coltivazione quasi in ugual grado il beneficio della aereazione e del ricambio della soluzione, ambedue molto favorevoli allo sviluppo della parte aerea. La prima pratica però ha un effetto marcatissimo sullo sviluppo radicale e sulla resistenza delle piante agli attacchi parassitari. Nella ricoltivazione invece, per un fenomeno non facile a spiegare, scompare l'effetto del ricambio del mezzo di coltura e rimane invece immutato e favorevole quello dell'aereazione del mezzo stesso. Unica spiegazione possibile è forse la formazione di piccole quantità di tossine nei vasi della II serie (con soluzione non ricambiata e non aereata): tali *minime* quantità di tossine, che agiscono notoriamente come stimolanti sullo sviluppo delle piante, possono aver avuto sulle stesse un effetto maggiore che non il ricambio della soluzione e minore invece della aereazione del mezzo. Ciò può chiarire il fatto verificatosi di uno sviluppo decisamente progrediente delle piante della prima serie a quelle della terza serie.

III. – La constatazione fatta del fendersi delle radici di fava in mezzi di coltura in cui è da presumere la presenza di tossine è una riprova della tesi di Pantanelli [1] che detti composti abbiano come effetto l'aumento della

(1) Pantanelli E., *Su l'inquinamento del terreno con sostanze nocive prodotte da funghi parassiti delle piante.* «Rend. Acc. dei Lincei», V, XXII, ser. 5ª, 1° sem., fasc. III, 1913; Id., *Ancora su l'inquinamento del terreno con sostanze nocive prodotte da funghi parassiti delle piante.* Ivi; Id., *Stanchezza del terreno dovuta ad escrezioni delle radici.* «Act. IV Conf. Int. Pédologie». Roma, 1924.

permeabilità cellulare nelle radici. Inoltre si è ripetuto nelle esperienze qui riportate il fenomeno sia della marcescenza che dell'annerimento e della desquamazione delle radici, già rilevato da Pantanelli stesso.

IV. – Dal punto di vista batteriologico le cifre esposte sono di per se stesse così eloquenti da permettere la conclusione che l'aereazione del mezzo ed il rinnovo del liquido di coltura aumentano notevolmente il numero dei germi aerobi; mentre nelle condizioni opposte il numero di essi diminuisce e tendono a prendere il sopravvento le forme anaerobiche. Per concretare in cifre tale asserto basta il rilievo del seguente prospetto comparativo preso = 1 lo sviluppo minimo:

	Aerobi nella		
	soluzione rinnovata	soluzione non rinnovata	soluzione aereata
	—	—	—
Frumento (II colt.)	4.5	1	9.4
Fava (I »)	1	2.2	1.5
» (II »)	1.1	1	2.1

	Anaerobi nella		
	soluzione rinnovata	soluzione non rinnovata	soluzione aereata
	—	—	—
Frumento (II colt.)	4	112	1
Fava (I »)	5.2	103.448	1
» (II »)	6.3	476.666	1

in cui è facile constatare che non tanto forti sono le variazioni nel numero degli aerobi quanto quelle degli anaerobi.

Riassumendo, pertanto, tutte le constatazioni fatte concordano nel far ritenere che i fenomeni presi in esame assumono i caratteri di un vero intossicamento, che va riferito al ricambio dei microbi – batteri e funghi – ed anche a quello della pianta commensale.

Roma, 1934-XII. — Dott. G. Bardi, Tip. della R. Accademia dei Lincei

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/universita-di-pisa-osservatorio-regionale-di-fitopatologia_1934_94